Aus der Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Göttingen
(Direktor: Prof. Dr. Wagener)

Über Gehörgangsfrakturen und deren Bedeutung bei Schädelbasisbrüchen

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 21. Oktober 1940

von

Gertrud Hempelmann
aus Wilhelmshaven

GÖTTINGEN 1941

BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Prof. Dr. Stich
Berichterstatter: Prof. Dr. A. Tobeck

Tag der mündlichen Prüfung: 17. Januar 1941

Gehörgangsfrakturen bei Schädelverletzten erregten von jeher das Interesse der Otologen. In der otologischen Literatur werden daher Brüche des knöchernen Gehörgangs, meist verbunden mit Schädelbasisbrüchen, an Hand von Untersuchungsmaterial eingehend besprochen. Genau wird jedoch das zahlenmäßige Verhältnis von Schädelbasisfrakturen zu Fissurierungen und Frakturierungen des Gehörganges nicht festgestellt werden können, da, wie besonders aus dem Schrifttum hervorgeht, der Otologe mitunter garnicht oder erst später, zuweilen nach Monaten, zur Begutachtung mit herangezogen wird.

Es ist das Verdienst von Bruns, zum ersten Mal eine richtige Darstellung der Entstehung von Schädelbasisbrüchen gegeben zu haben. Ihm schlossen sich Messerer und von Wahl an, die dann weiter eine Einteilung der Schädelbrüche in Biegungs- und Berstungsbrüche vornahmen. Nach von Wahl besteht ein Biegungsbruch, wenn die Kontinuitätstrennung am Orte der Krafteinwirkung auf den Schädel selbst auftritt oder mehr oder weniger auf diesen Ort beschränkt bleibt. Der Biegungsbruch ist meist am Schädeldach lokalisiert und durch stoßende Gewalteinwirkung auf kleine Angriffsflächen verursacht. Die Berstungsbrüche werden durch breit angreifende, meist stumpfe Gewalteinwirkungen gesetzt. Die Bruchlinien liegen hier meist im Bereich der Schädelbasis. Der Bau der Schädelbasisknochen, sowie die Art und Richtung der Gewalteinwirkung bedingen das Zustandekommen, die Art und Verlaufsrichtung der Bruchlinien der Basisfrakturen.

In einer Statistik von Chudowsky sind 80 % der Schädelbasisbrüche in der mittleren Schädelgrube lokalisiert. Hierbei sind häufig das Schläfenbein und Felsenbein beteiligt, wobei letzteres in der Längs- und in der Querrichtung brechen kann. Bei den Längsfrakturen findet man nach Stenger folgenden Verlauf der Bruchlinien: „Die Längsfraktur geht durch den Canalis musculotubarius hindurch zur Paukenhöhle. Sie zersplittert das Dach derselben. Hammer und Amboß werden mehr oder weniger aus ihrer Lage herausgezerrt. Der Steigbügel wird geschädigt. Entweder brechen die Schenkel ab oder der Steigbügel wird luxiert. Das ovale Fenster kann betroffen werden. Durch die Beteiligung des Hammers wird das Trommelfell zerrissen. Die Fissur geht weiter in den äußeren Gehörgang oder führt zu einer queren Absprengung der Pyramide von der Schuppe und bedingt hierdurch eine starke Zerrung am Acusticus."

Den Längsbruch erkennt man an der Trommelfellruptur und Gehörgangsfraktur mit Blutung aus dem äußeren Gehörgang und im allgemeinen leichter Hörstörung. Die Blutung aus dem Ohr ist dabei ein sehr häufiges und auch diagnostisch wichtiges Symptom.

Beim Querbruch verläuft die Frakturlinie quer durch die knöcherne Labyrinthkapsel. Der Verlauf der Fraktur ist im Gegensatz zur Längsfraktur kein typischer. Brunner schildert den Bruchlinienverlauf bei der Querfraktur folgendermaßen: „Von der Hinterfläche der Pyramide beginnend zieht die Linie quer und medial von der Eminenta arcuata und endigt im Canalis musculotubarius. Vestibulum, Bogengangsampullen, Vorhofswindung der Schnecke fallen in den Bereich der Schädigung, die teils durch den Bruch selbst, teils durch die Blutung in diese Gebilde gesetzt wird. Klinisch manifestiert sich die Läsion im Funktionsverlust des Innenohres. Das Mittelohr wird nur bei Kombination mit einer Längsfraktur befallen. Daher ist auch bei isoliertem Querbruch das Trommelfell völlig intakt." Bei der Querfraktur läßt sich am Gehörgang und Trommelfell in der Regel kein pathologischer Befund feststellen. Besondere Kennzeichen sind hier Funktionsstörungen von Cochlearis und Vestibularis, die sich klinisch in Hörschädigungen oder Taubheit bzw. in Schwindel, Fallneigung und Nystagmus äußern. Ein Zusammentreffen beider Bruchformen bei ein und demselben Trauma kommt nicht selten vor.

Verschiedene Otologen, wie Brunner, Janke, weisen auf den mitunter beschränkten Wert des Röntgenbildes als diagnostisches Hilfsmittel hin. In diesem Zusammenhang ist daher ein von Ruttin beschriebener Fall von Interesse, bei dem eine Fissur röntgenologisch nicht festgestellt werden konnte, wohl aber klinisch mit größter Wahrscheinlichkeit zu vermuten war. Die Operation brachte dann den Beweis dafür.

Es ist daher unbedingt notwendig, bei den hauptsächlichen Frakturarten vor allem genaue klinische Untersuchungen vorzunehmen, wobei aber auch die Röntgenaufnahme mit berücksichtigt werden soll.

Am häufigsten wird in der Literatur der Felsenbeinbruch in Verbindung mit einer Gehörgangsfraktur erörtert.

In der vorliegenden Untersuchung sollen Gehörgangsfrakturen bei Schädelverletzten nach folgenden Gesichtspunkten untersucht werden:

1. Häufigkeit der Gehörgangsfrakturen im Verhältnis zu den in der Göttinger Universitäts-Ohrenklinik zur Untersuchung gekommenen Schädelunfallverletzten.
2. Lage der Gehörgangsfrakturen.
3. Form und Ausdehnung der Fraktur.

4. Blutungen aus dem Gehörgang.
5. Zerreißung des Trommelfelles.
6. Hörfähigkeit des betroffenen Ohres.
7. Hörfähigkeit des anderen Ohres.
8. Gleichgewichtsstörungen.
   a) subjektiver,
   b) objektiver Art.

Als Grundlage für die vorliegende Arbeit dienten 69 Gutachten der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Göttingen, die in dem Zeitraum von 1930 bis 1939 über Patienten mit Gehörgangsfrakturen angefertigt wurden.

1. Während der Zeit von 1930 bis 1939 erfolgte die Begutachtung von 399 Schädelunfallverletzten. Von diesen hatten 228 nur eine Gehirnerschütterung. Sie fallen infolgedessen für unsere Untersuchung aus. Bei 171 Patienten wurde ein Schädelbruch festgestellt; 69 Schädelunfallverletzte, d. s. etwa 40,4 % der Schädelbrüche und 17,3 % aller Schädelunfallverletzten, hatten Gehörgangsfrakturen. 50 der über diese Fälle erstatteten Gutachten enthielten Angaben über die Entstehung des Schädeltraumas. Danach waren an erster Stelle Verkehrsunfälle die ursächlichen Faktoren, eine Feststellung, die sich mit den Untersuchungsresultaten von Hesse und Voß deckt. Hesse führt die häufige Entstehung der Schädeltraumen durch Auto- und Motorradunfälle auf den Umstand zurück, daß der Fahrer von der Maschine mit dem Kopf nach vorn geschleudert wird.

Eine Übersicht über die Ursachen der Schädelverletzung bei unseren Patienten geht aus folgender Aufstellung hervor:

Verkehrsunfälle	22
Sturz aus größerer Höhe (3—7 m)	12
Sturz aus geringerer Höhe (bis 3 m)	4
Fall eines Gegenstandes auf den Kopf	3
Hufschlag	3
Schlag auf den Kopf	3
Quetschung des Schädels	3

Die Gehörgangsfrakturen waren 34 mal rechts und 31 mal links lokalisiert, so daß eine besondere Bevorzugung der rechten oder linken Seite nicht festzustellen ist. In 4 Fällen lag eine doppelseitige Fraktur vor, die also nicht häufig vorkommt.

2. Bei den 69 Gehörgangsfrakturen erstreckten sich die Bruchlinien zum größten Teil auf die obere hintere Gehörgangswand. In

einigen Fällen war die vordere Gehörgangswand betroffen. 2 Gutachten sprechen von mehrfachen Frakturierungen im Meatus acusticus externus.

Die Theorie von Wahl über Berstungs- und Biegungsbrüche, die im Anfang näher erläutert wurde, hat insofern praktische Bedeutung, als man bei bekannter Richtung und bekanntem Angriffspunkt der einwirkenden Kraft auf den Verlauf der Berstungsbrüche an der Basis schließen kann. Nach Biechele neigen im allgemeinen Einwirkungen auf Stirn und Hinterhaupt zu longitudinalem Bruchverlauf. An Anatomieleichen machte Stenger experimentell die Feststellung, daß die Längsbrüche des Felsenbeines meist durch Fall oder Schlag auf die Stirn oder auf das Hinterhaupt verursacht worden waren. Gewalteinwirkung auf den seitlichen Teil des Kopfes und auf die Schädeldecke führte aber ebenfalls meistens zu Längsbrüchen. Hinsichtlich der Häufigkeit der Längs- und Querbrüche überwiegen bei weitem die Längsbrüche. Bei dem Querbruch der Pyramide ist, wie oben erwähnt, der Verlauf der Fraktur im Gegensatz zur Längsfraktur kein typischer. Die Richtung des Querbruches wird bedingt durch den gegebenen Widerstand. Bemerkenswert ist, daß bei dieser Art der Verletzung die funktionswichtigen Organe des Felsenbeines unmittelbar betroffen werden. Die bisherigen Kenntnisse über Längsfrakturen wurden durch die Feststellungen in den 69 vorbezeichneten, an der hiesigen Universitäts-Hals-Nasen- und Ohrenklinik erstatteten Gutachten bestätigt. 10 mal war ausdrücklich Fall auf den Hinterkopf, 9 mal Schlag gegen die Kopfseite angegeben. In den übrigen Gutachten war nur Sturz auf den Kopf oder „Kopfaufschlag" vermerkt.

Brüche der vorderen Gehörgangswand wie Frakturen der hinteren Gehörgangswand haben stets bestimmte Entstehungsursachen. Ein Bruch in der vorderen unteren Gehörgangswand entsteht immer durch Impression des Unterkiefergelenkköpfchens in den Gehörgang. Bei Frakturen der hinteren Gehörgangswand, die als Folge von Längsbrüchen des Felsenbeins auftreten, ergeben sich folgende Lageverhältnisse: Es ist schon oben bemerkt worden, daß (nach Corning) die Schädelbasislängsfraktur sehr häufig im Dach der Paukenhöhle beginnt, längs des vorderen Randes der Pyramide hinzieht und in der Umgebung der Impressio trigemini endigt. Oft sind die Fissuren so fein, daß sie nur durch das Mikroskop aufgedeckt werden können. Manchmal besteht eine Lücke zwischen den Knochenfragmenten, ein ander Mal sind im Bereich der Fissur ganze Knochensplitter ausgebrochen. Daß sich von der Hauptbruchlinie kleinere Fissuren abzweigen können, bedarf keines Beweises. Der Verlauf dieser Nebenbruchlinien ist durchweg lateralwärts in den Prozessus mastoideus oder in die obere Gehörgangswand gerichtet. Es geht daraus hervor, daß die Gehörgangsbruchlinie meist eine Fortsetzung

oder Teilstrecke der Basisbruchlinie ist. Die Lage der Fraktur im Gehörgang hat also typische Bedeutung.

Bei den 69 Gehörgangsfrakturen erstreckte sich bei 48 Patienten die Bruchlinie auf die obere hintere Gehörgangswand, bei 10 Patienten war eine Bruchlinie in der vorderen unteren Gehörgangswand festzustellen. Bei 6 Patienten fand sich sowohl ein Bruch an der hinteren oberen als auch an der vorderen unteren Gehörgangswand. In 4 Fällen ist die Lage der Fraktur in den Akten nicht genauer bezeichnet. Es wird in den betreffenden Gutachten nur erklärt, daß eine Bruchlinie mit größter Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden konnte. Ziemlich selten kommt es vor, daß bei einer Gehörgangsfraktur ein völlig narbiger Verschluß des Gehörganges entsteht, wie es nur einmal zu beobachten war.

3. In den an der Göttinger Universitäts-Ohrenklinik beobachteten Fällen waren Form und Ausdehnung der durch Schädelverletzungen entstandenen Gehörgangsfrakturen sehr verschieden. Es ließen sich folgende Bildungen feststellen:

a) Am häufigsten, nämlich 43 mal, beobachtete man eine einfache gerade Bruchlinie.
b) 3 mal verlief der Bruchspalt als unregelmäßig zackige Linie.
c) 10 mal wurde ein Knochenvorsprung erwähnt, der in den verschiedenen Gutachten als schnabelartig, zackig, wulstig oder dreieckig näher gekennzeichnet war.
d) 2 mal waren im Gehörgang dicht vorm Trommelfell flache oder unregelmäßig gestaltete, an der Oberfläche leicht höckrige Vorwölbungen festzustellen.
e) 4 mal waren leistenartige Gebilde nachweisbar.
f) Selten waren Knicke, Einkerbungen, linienförmige Einsenkungen oder strichförmige Einziehungen erkennbar.

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich, ist der Verlauf der Knochenbruchlinie sehr vielgestaltig. Besondere Schlüsse lassen sich hieraus nicht ziehen.

4. Bei den im Laufe der letzten 10 Jahre an der Göttinger Universitäts-Ohrenklinik zur Untersuchung gelangten Fällen wurden bei 48 Patienten, d. s. 12,03 % aller Schädelunfallverletzten, 28,06 % aller Schädelfrakturen und 69,56 % aller Schädelfrakturen und 69,56 % aller Gehörgangsfrakturen nachweisbare Blutungen aus dem Gehörgang beobachtet.

Blutungen aus dem Ohr lassen in Verbindung mit anderen Symptomen häufig auf eine Fraktur im Bereiche des Felsenbeines schließen.

Daß die Blutung nach außen in Erscheinung tritt, erklärt sich entweder aus der Tatsache, daß die Fraktur den knöchernen Gehörgang betroffen hat oder aus dem Umstand, daß bei einer Querfraktur das Trommelfell gerissen ist. Auch bei einer Fraktur des Prozessus mastoideus und bei einer Fraktur der vorderen knöchernen Gehörgangswand kommt es zu Blutungen aus dem Ohr. Bei sehr starken, unstillbaren Blutungen ist an eine Zerreißung des Sinus sigmoideus zu denken, der mitunter der hinteren knöchernen Gehörgangswand dicht anliegt. Die Carotis interna wird viel seltener verletzt, da sie infolge ihrer großen Elastizität ausweichen kann und außerdem mit dem Knochen nicht eng verbunden ist.

Die Blutungen entstammen in 29 Fällen nur einem Gehörgang; dabei wurde festgestellt, daß sie bei 13 Patienten aus dem linken Ohr, bei 16 Patienten aus dem rechten Ohr erfolgten.

Doppelseitige Gehörgangsblutungen ließen sich in 5 Fällen nachweisen.

Ferner erfolgten bei den beobachteten Patienten mit Ohrblutung in 10 Fällen auch Blutungen aus der Nase, in 3 Fällen aus Mund und Nase, in einem Fall aus dem Mund.

Vergleiche folgende Tabelle:

a) Blutung aus dem rechten Ohr	16
b) Blutung aus dem linken Ohr	13
c) Blutungen aus beiden Ohren	5
d) Blutungen aus Ohr und Nase	10
e) Blutungen aus Ohr, Mund und Nase	3
f) Blutungen aus Ohr und Mund	1

Außerdem bestand bei einem der in Gruppe e) genannten Fälle Liquorfluß aus dem rechten Ohr.

Bemerkenswert ist, daß bei einem der untersuchten Patienten laut Aktenbefund die Blutung erst mehrere Tage nach dem Unfall aus dem linken Ohr auftrat. Besonders starke Blutungen wurden nach den beigefügten ärztlichen Berichten bei 3 Patienten festgestellt.

Über die Gefährlichkeit ein- oder doppelseitiger Ohrblutungen bzw. Kombinationsblutungen sagt diese Zusammenstellung nichts aus, da es sich hier ja nicht um Unfälle mit Todesfolge handelt. Voß betont, daß Kombinationsblutungen quoad vitam eine viel ernstere Verletzung darstellen als reine Ohrblutungen und errechnet aus seinem Material eine Mortalität von 50 % für Kombinationsblutungen und auf Grund von 33 Fällen bei einseitiger Ohrblutung eine Sterblichkeitsziffer von 21 %. Nach Davis soll die Mortalität bei einseitigen reinen Ohrblutungen 39 %, bei doppelseitigen 66 % betragen.

Liquorfluß aus dem Ohr tritt nach Voß dann auf, wenn durch eine Knochenfraktur im Bereiche der Labyrinthkapsel der Subarachnoidealraum eröffnet wird und gleichzeitig eine Trommelfellperforation besteht. Es sei darauf hingewiesen, daß hinsichtlich der therapeutischen Maßnahmen bei Basisfraktur mit Liquorfluß die Ansichten auseinander gehen. Während Voß und Linck Liquorfluß stets als Indikation zur Operation betrachten, halten andere Autoren (Brunner, Koch, Manasse) diese Symptome prognostisch für nicht bedenklich; Burger und Denner sehen darin sogar ein günstiges Zeichen, weil dadurch etwa vorhandene Keime nach außen geschwemmt würden.

5. Bei 51 Patienten ließen sich narbige Veränderungen des Trommelfells infolge der mit Fraktur verbundenen früheren Zerreißung feststellen. In den anderen Fällen von Trommelfellzerreißung war eine so gute Regeneration eingetreten, daß sich hier keine Residuen mehr nachweisen ließen. Walb betont ebenfalls, daß bei der späteren Untersuchung von Trommelfell und Gehörgang bei Schädelbasisverletzten nur selten noch Restzustände der Zerreißung an Trommelfell und Gehörgang gefunden wurden; bei der guten Regenerationsfähigkeit des Trommelfells sei das verständlich. Biechele andererseits behauptet, Perforationen im Trommelfell bei Längsfrakturen in 75 % der Fälle beobachtet zu haben.

Nach dem Aktenmaterial der Göttinger Ohrenklinik lag Zerreißung des Trommelfells bei 65 % der wegen Gehörgangsfrakturen zur Beobachtung gelangten Fälle vor. Darunter fanden sich bei 2 Patienten, d. s. rund 3 %, Narben beider Membranen. Hier waren auch beiderseitige Gehörgangsbrüche vorhanden.

In den begutachteten Fällen erwiesen sich die Veränderungen im Trommelfell als Narben, Perforationen oder Luxation der Gehörknöchelchen. Bei 42 Patienten ließen sich ausschließlich Narbenbildungen und Perforationen erkennen, und zwar waren bei 21 der untersuchten Personen narbige Veränderungen traumatischen Ursprungs vorhanden, die an den Stellen am stärksten ausgeprägt erschienen, an denen im Gehörgang die Bruchlinie verlief. Narbige Veränderungen, die nur die Shrapnell'sche Membran betrafen, waren in 7 Fällen feststellbar. In 11 weiteren Fällen ließen sich Narben im ganzen oberen Teil des Trommelfells nachweisen. In 3 Fällen wurden als Folge der Zerreißung des Trommelfells große, Feuchtigkeit absondernde Perforationen festgestellt. Bei 9 Patienten konnten außerdem noch andere Veränderungen, wie Fraktur des Hammers oder Luxation der Gehörknöchelchen, wahrgenommen werden. Unter diesen ist ein Befund besonders hervorzuheben: Es zeigten sich schwere, ihrem ganzen Aussehen nach durch eine Verletzung entstandene Verän-

derungen beider Trommelfelle. Das rechte Trommelfell fehlte fast vollständig. Erhalten war nur ein schmaler Saum im hinteren unteren Teil der Membran. Im oberen Teil befanden sich verlagerte Gehörknöchelchen. Im linken hochgradig eingezogenen und vernarbten Trommelfell ließ sich oben und hinten je ein kleines, randständiges Loch wahrnehmen. Die normalerweise sichtbaren Teile der Gehörknöchelchen waren hier überhaupt nicht mehr festzustellen.

6. Bei der Prüfung der Hörfähigkeit des durch die Verletzung geschädigten Ohres wurden bei 12 Patienten, d. h. bei genau 18,5 % aller zur Untersuchung gelangten Fälle von Gehörgangsfraktur, Taubheit festgestellt. Bei 41 beobachteten Kranken war das Hörvermögen im Sinne einer Mittelohrschwerhörigkeit herabgesetzt; in 9 von diesen Fällen bestand außerdem erhebliche Innenohrschwerhörigkeit. In einem Fall konnte die durch die Fraktur bedingte Hörschädigung nicht beurteilt werden, weil eine Otosklerose bestand. Bei 4 Patienten konnte kein genaues Ergebnis erzielt werden, da die betreffenden Personen ungenaue Angaben machten. 11 hatten normales Hörvermögen. Zu erwähnen ist noch folgende Tatsache: Unter den 69 Gehörgangsbrüchen fanden sich 4 mal doppelseitige Frakturen mit folgenden Erscheinungen von seiten der Hörfähigkeit: Einmal lag beiderseitige Mittelohrschwerhörigkeit vor, einmal Taubheit eines Gehörorgans und Innenohrschwerhörigkeit des anderen. Einmal bestand kombinierte Schwerhörigkeit des einen Ohres, während das andere normal war. Im 4. Falle waren beide Hörapparate normal.

Die otologische, Wochen oder Monate nach dem Trauma erfolgende Begutachtung eines Schädelverletzten hat nicht nur festzustellen, welche Funktionsstörungen vorliegen, sondern vor allem zu klären, ob die vorliegenden Störungen mit dem Trauma ursächlich zusammenhängen oder aber durch andere Erkrankungen ausgelöst wurden, vielleicht schon vorher vorhanden waren. Die Hauptbedeutung kommt natürlich der eigentlichen Innenohrfunktionsprüfung zu, die sehr sorgfältig und möglichst mehrmals ausgeführt werden soll. Außer der Prüfung der Flüster- und Umgangssprache und der Feststellung des Tonhörvermögens mit der Bezold'schen Stimmgabelreihe sind in jedem Falle Simulationsproben auszuführen. Die Schädigung des Gehörs nach Unfällen ist naturgemäß von ganz verschiedener Art und ganz verschiedenem Grad, da oft nicht nur das Mittelohr, sondern auch das Innenohr von den Unfallfolgen betroffen wird. Hierbei kann es sich um einen dauernden Ausfall handeln oder um Störungen vorübergehender Natur. Die Prognose einer Schwerhörigkeit ist daher oft ungewiß; sie ist allerdings umso eindeutiger und ungünstiger, je schwerer die unmittelbar nach dem Trauma auftretenden Symptome sind. Die Schwere der Störung der Innenohrfunktion

richtet sich, wie Wittmaack behauptet und auch Ulrich anerkennt, danach, ob der Anprall auf den Schädel nahe oder weit weg vom Ohr erfolgte. Nach Davis kann es bei Resorption von Blutergüssen im inneren Ohr durch Organisation zu Innenohrschwerhörigkeit kommen. Die Mittelohrschwerhörigkeit ist als Folge der Verletzung des Trommelfells, der Pauke, sowie der evtl. aufgetretenen sekundären Mittelohrentzündung zu betrachten.

Nach den hier erstatteten Gutachten war nur in einem Falle eine Mittelohrentzündung ausgelöst worden.

Als Grund für die verhältnismäßig leichte Verletzbarkeit des Acusticus werden angeführt: Der komplizierte Bau des Corti'schen Organes, das Eingeschlossensein der Nerven in starren Knochen, die Tatsache, daß die ernährenden Arterien Endarterien sind. Bei der Längsfraktur ergab die histologische Untersuchung in einzelnen Fällen Läsion des Innenohres und Zerrungen des Acusticus, sowie Blutungen in das Innenohr und zwischen die Nervenfasern. (Lange, Voß, Wittmaack). In einem Fall Lange's kam es zur Zerreißung des Nervus acusticus in der Tiefe des inneren Gehörgangs. Die stärksten Schädigungen hat man bei experimentellen Untersuchungen im Bereich der Spitzenwindung der Schnecke gefunden, eine Erscheinung, die durch Wirbelbewegung der Peri- und Endolymphe in dieser Gegend im Moment der Gewalteinwirkung bedingt sein soll. Durch Arbeiten Wittmaack's konnte gezeigt werden, daß Stoßbewegungen der Flüssigkeit im Innennohr tatsächlich zur Taubheit führen können. Bouchet fand bei einer Reihe von Schädelverletzten, die selber nicht über Gehörverschlechterungen klagten, eine Herabsetzung der oberen Tongrenze und eine schlechtere Aufnahmefähigkeit für das Ticken der Taschenuhr.

Man muß beachten, daß es bei den engen anatomischen Verbindungen zwischen dem akustischen und statischen Anteil des Innenohres praktisch kaum vorkommt, daß bei Schädigung des einen Organs das andere völlig unversehrt bleibt. Doch wird immer wieder beobachtet, daß bei gleichstarker Schädigung das Gehörorgan stärker leidet und sich weniger gut erholt als der Gleichgewichtsapparat.

7. Unfallfolgen, die die Hörfähigkeit des anderen, nicht verletzten Ohres betreffen, werden in der vorhandenen Literatur kaum erwähnt. In Göttingen ergaben sich auf Grund der Begutachtungen folgende Resultate: Bei der Prüfung der Hörfähigkeit des anderen Ohres wurde bei 24 Patienten herabgesetztes Hörvermögen festgestellt, 42 untersuchte Personen hatten normales Hörvermögen, 2 Patienten hatten eine Nervenschwerhörigkeit, die nicht durch den Unfall bedingt war. Taubheit bestand bei einem Verletzten.

Von 69 Personen hatten also:

herabgesetztes Hörvermögen (Mittelohrschwerhörigkeit)	24
normales Hörvermögen	42
Nervenschwerhörigkeit, die nicht durch den Unfall bedingt war	2
Taubheit	1

In einem der zur Untersuchung gelangten Fälle bestand also als Unfallfolge Taubheit auf dem Ohr mit unverändertem Gehörgang und Trommelfell, während auf dem anderen Ohr mit der Gehörgangsfraktur ein normales Hörvermögen nachzuweisen war. Es handelt sich hier um eine besonders erwähnenswerte Folgeerscheinung einer schweren Schädelverletzung, sodaß der Unfallvorgang kurz erörtert werden soll: Am 3. 5. 1936 erlitt F. W. in einer scharfen Kurve einen Motorradunfall. Er schlug mit dem Kopf gegen einen Baum, blieb dann bewußtlos liegen und blutete stark aus Mund, Nase und Ohren. Der Unfall hatte eine Schädigung des rechtsseitigen Innenohres zur Folge, nämlich einerseits fast völlige Taubheit und andererseits Unerregbarkeit des Gleichgewichtsapparates. Eine Knochenbruchlinie im rechten Meatus acusticus externus war aber nicht erkennbar. Auffallend erschien diesem Befund gegenüber das Vorhandensein einer Knochenbruchlinie im linken Gehörgang, weil das linke Ohr in seiner Hörfähigkeit überhaupt nicht beeinträchtigt war.

8. Nach den Angaben in den Akten wurden in 49 Fällen Störungen des Gleichgewichtsapparates beobachtet. Schädigungen des Gleichgewichtsorganes lassen sich an folgenden Symptomen erkennen:

I. In subjektiver Beziehung vor allen Dingen durch Schwindelerscheinungen, die sich teils als Drehschwindel, teils als Fallfurcht äußern.

II. In objektiver Beziehung durch
   a) Nystagmus,
   b) nachweisbare Fallneigung,
   c) Unerregbarkeit bzw. Über- und Untererregbarkeit des Gleichgewichtsorgans.

Nystagmus tritt physiologischerweise bei absichtlicher Reizung des Bogengangsapparates, z. B. bei der kalorischen oder der Drehprüfung auf. Bei einer Erkrankung des Labyrinthes wird Nystagmus auch häufig ohne vorhergehende Reizung beobachtet; in diesem Falle spricht man von Spontannystagmus, der dann wichtige Hinweise auf den Zustand des Bogengangapparates gibt. Die Prüfung der peripheren Gleichgewichtsapparate betreffs Vorhandensein von Nystagmus

erfolgt am besten unter der Frenzel'schen Leuchtbrille, die optische Einflüsse ausschaltet und gleichzeitig dem Untersucher ein vergrößertes Bild der Augen gibt.

In 43 Fällen traten Labyrinthsymptome in Form der oben bezeichneten subjektiven Schwindelerscheinungen auf, bei 28 der untersuchten Personen wurde aber objektiv kein pathologischer Befund erhoben. Trotz dieses Ergebnisses brauchen die Angaben der Kranken über Schwindelerscheinungen nicht unwahr zu sein, denn gerade nach schwerem Schädeltrauma müssen Klagen über Kopfschmerzen und Schwindelerscheinungen garnicht selten als cerebrale postcommotionelle Folgen anerkannt und als glaubhaft bezeichnet werden. Bei 5 Patienten ließen sich die Schwindelerscheinungen als typischer Drehschwindel und als Fallneigung näher bestimmen. Bei 10 Personen war ein Nystagmus nicht auslösbar. In einem dieser zuletzt angegebenen Fälle konnte nachgewiesen werden, daß beide Gleichgewichtsapparate geschädigt waren: M. erlitt am 18. 4. 33 eine schwere Schädelbasisverletzung mit Fraktur des linken Felsenbeines, Schädigung des linken Kleinhirns, Verletzung der Dura, hochgradiger Gleichgewichtsstörung, hochgradiger Schwerhörigkeit des linken Ohres und Gesichtsnervenlähmung der linken Seite. Bei der Untersuchung am 16. 1. 36 gab M. an, daß er unter ständigen Gleichgewichtsstörungen zu leiden habe. Er habe dauernd das Gefühl, als ob er „besoffen" sei. Tatsächlich ließ sich durch bloßen Augenschein feststellen, daß der Gang des Patienten sehr unsicher war. Das Gehen war nur mit Hilfe eines Stockes möglich. Bei der Prüfung der Gleichgewichtsapparate durch die kalorische Reaktion wurde bei Ausspritzen des linken Ohres mit 50 ccm Wasser von 21 Grad C kein Augenzittern ausgelöst. Die gleiche Erscheinung ergab sich nach Ausspritzen des rechten Ohres mit zunächst 50 ccm, dann nochmals mit 100 ccm Wasser von 21 Grad C. Auf Befragen wurde von M. angegeben, daß als Folge der Spülung ein geringes Schwindelgefühl, bei der Spülung des linken Ohres auch ein leichtes Übelkeitsgefühl aufgetreten sei. Bei der Prüfung der Gleichgewichtsapparate mittels Drehung auf dem Drehstuhl wurde nach 10 Umdrehungen sowohl nach rechts als auch nach links keine Auslösung von Nystagmus beobachtet.

4 Patienten wiesen bei der kalorischen Reaktion eine deutliche Übererregbarkeit auf, 5 Patienten eine Untererregbarkeit. Bei 17 Patienten wurde die Reaktion nicht ausgeführt, weil sie nicht über Schwindelerscheinungen klagten. Von 5 Patienten konnte der objektive Beweis für die Erregbarkeit der Gleichgewichtsapparate mit Hilfe der kalorischen Reaktion des Trommelfellbefundes wegen nicht erbracht werden. Ein Patient hatte keine subjektiven Beschwerden, doch war objektiv eine deutliche Differenz in der Erregbarkeit der Bogengänge vorhanden.

Die folgende Tabelle gibt über die Befunde am Gleichgewichtsapparat bei den Patienten mit Gehörgangsfrakturen zahlenmäßig Auskunft:

I. Normaler Befund bzw. subjektive Störungen:

Schwindelerscheinungen	32
Drehschwindel	11
keine subjektiven Beschwerden	26

II. Normaler Befund bei der Prüfung der peripheren Gleichgewichtsapparate bzw. objektive Störungen:

normaler Nystagmus	28
nachweisbare Fallneigung und Drehschwindel	5
Nystagmus nicht auslösbar	10
Übererregbarkeit	4
Untererregbarkeit	5
Reaktion nicht geprüft, weil keine subjektiven Gleichgewichtsstörungen geklagt werden	17

Die objektiven und damit gewöhnlich auch die subjektiven Vestibularisstörungen können sich im Laufe der Zeit verringern, wie das in unseren Fällen 18 mal in den Gutachten näher ausgeführt wurde.

Aus den Ausführungen geht hervor, daß das Ohrtrauma und seine ärztliche Beurteilung zweifellos — hierauf weist auch Amersbach hin — kein einfaches Kapitel in der Diagnostik darstellt, da eine große Erfahrung in Bezug auf die Untersuchungsmethoden wie in der Beurteilung der festgestellten Symptome und Erscheinungen nötig sind, um zu einem den Tatsachen entsprechenden Urteil zu gelangen. Wichtig ist vor allen Dingen, daß auch der praktische Arzt sich ausreichende Kenntnisse auf diesem Gebiet erwirbt, weil meist er die erste Hilfe leistet, und weil später zu beobachtende Funktionsstörungen oft nur dann richtig beurteilt werden können, wenn bei oder nach dem Unfall Erhebungen und Änderungen über die Art der Schädigung des Gehörorgans gemacht worden sind. Noch besser ist es aber, wenn alle Schädelverletzten möglichst frühzeitig einer ohrenfachärztlichen Untersuchung zugeführt werden, die in zweifacher Hinsicht außerordentlich wichtig ist, einmal, um das Eintreten einer drohenden Komplikation rechtzeitig zu verhüten, und zweitens, um rechtzeitig objektive Feststellungen über die durch das Trauma verursachten Schädigungen zu buchen. Nur beim Vorliegen solcher frühzeitig erhobenen Befunde ist es bei späterer Begutachtung möglich, die dann feststellbaren Veränderungen mit Sicherheit auf den Unfall zu beziehen. Eine Ausnahme bildet nur die Gehörgangsfraktur, die anfangs nur schwer oder garnicht zu ahnen ist, während sie andererseits noch nach Jahren den Beweis für einen stattgehabten Schädelbasisbruch zu erbringen vermag.

Zum Nachweis von Schädelbasisbrüchen gibt es eine ganze Reihe von Symptomen. Ein wichtiges Kennzeichen für das Vorliegen einer solchen Fraktur kann der Gehörgangsbruch sein. Merkmale, aus denen sofort nach einem Unfall mit Sicherheit das Vorhandensein einer Gehörgangsfraktur gefolgert werden könnte, gibt es nicht, da der Gehörgang infolge der Verletzung gewöhnlich verschwollen oder mit Blutkrusten bedeckt ist. Erst nach längerer Zeit, nach Rückgang der Schwellungen bzw. Entfernung der Blutkrusten, ist eine Gehörgangsfraktur als solche gewöhnlich gut erkennbar.

Die in der Göttinger Universitäts-Ohrenklinik begutachteten Fälle hatten vorher schon entweder einem Internisten oder einem Chirurgen oder in der Mehrzahl einem Neurologen zur Begutachtung vorgelegen. Als Beweise für das Vorhandensein eines schweren Schädeltraumas waren von diesen Gutachtern Brillenhämatome und Schädigungen von Hirnnerven festgestellt worden. Zu diesen Merkmalen für das Vorliegen eines Schädelbruches ergaben die otologischen Untersuchungen dann weiteres Beweismaterial. In allen Fällen, in denen es sich um eine sichere Schädelbasisfraktur handelte, wurden in der hiesigen Hals-Nasen-Ohrenklinik auch Gehörgangsfrakturen beobachtet und zwar Brüche, die sich auf die hintere bzw. hintere und obere Gehörgangswand erstreckten. Brüche der vorderen Gehörgangswand, die in der Regel durch Impression des Unterkiefergelenkköpfchens in den Gehörgang entstehen, sind dagegen auf Grund ihrer Genese niemals Folge von Schädelbasisfrakturen und daher auch nicht kennzeichnend für Brüche des Schädelgrundes. Auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse ist die Annahme berechtigt, daß eine Gehörgangsfraktur im hinteren bzw. hinteren oberen Abschnitt ausnahmslos einen Schädelbasisbruch im engeren Sinne voraussetzt, während umgekehrt Schädelbasisfrakturen des Felsenbeines durchaus nicht immer Gehörgangsfrakturen zur Folge zu haben brauchen. Diese Tatsache ergibt sich auch aus der otologischen Literatur. So ist nach der oben erwähnten Definition von Stenger eine Längsfraktur des Felsenbeines nicht durchweg mit einer Gehörgangsfraktur verbunden, eine Feststellung, die im Einklang mit den Beobachtungen Brunner's, Brunn's, Messerer's und von Wahl's steht, nach denen bei Längsfissuren zwar häufig, aber nicht in jedem Falle, Frakturen des knöchernen Gehörgangs, d. h. seiner hinteren Wand, vorkommen. Z. B. fand Biechele 4 Gehörgangsbrüche unter 10 Längsfrakturen des Felsenbeines. In ähnlichem Verhältnis stehen die Feststellungen Kiefer's, der bei Untersuchungen von Schädelbasisverletzten, die nicht in unmittelbarem Anschluß an den Unfall vorgenommen wurden, in nur 12 von 46 Fällen Gehörgangsfrakturen beobachtet hat. Nach Mauthner haben auf Einklemmungsverletzungen des Kopfes zurückzuführende Schädel-

basisbrüche in der Mehrzahl der Fälle auch Gehörgangsfrakturen zur Folge. Nach ihm können allerdings auch isolierte Brüche des Gehörganges ohne eine weitere Schädelbasisfraktur auftreten.

Nach den Gutachten der Göttinger Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik bestanden die äußeren Merkmale für das Vorhandensein von Gehörgangsfrakturen der hinteren Wand in einem Teil der begutachteten Fälle in Blutungen aus dem Ohr, Luxation der Gehörknöchelchen und in später nachzuweisenden narbigen Veränderungen des Trommelfelles. Dazu traten Hörschädigungen von verschiedenem Typus, die sich jedoch oft als weitgehend rückbildungsfähig erwiesen. Schließlich konnten vorübergehende Störungen des statischen Organes beobachtet werden. Dagegen wurden dauernde und starke Störungen der Vestibularis-Funktion nur sehr selten festgestellt. Nach den hier zur Untersuchung gelangten Fällen waren, wie bereits erwähnt, Frakturen der hinteren Gehörgangswand ohne Ausnahme mit einem Schädelbasisbruch verbunden.

Es fragt sich nun, aus welchen Gründen anatomischer Art eine Schädelbasisfraktur einen Gehörgangsbruch zur Folge hat. Zur Beantwortung dieser Frage ist es nötig, daß wir die Art der Schädelbasisbrüche im Zusammenhang mit den dabei auftretenden pathologisch-anatomischen Veränderungen im Schläfenbein untersuchen. Von Bergmann, Messerer und von Wahl teilten ja, worauf schon eingangs hingewiesen wurde, die Schädelbrüche in Biegungs- und Berstungsfrakturen ein. Ferner stellten sie die nach Gewalteinwirkungen eintretenden verschiedenartigen Verlaufsarten der Frakturen fest. Diese Forschungsergebnisse sind auch Gemeingut der Otologen geworden. Wie oben erwähnt, ist durch klinische und anatomische Untersuchungen festgestellt worden, daß Einwirkungen auf Stirn und Hinterhaupt im allgemeinen einen longitudinalen Bruchverlauf zur Folge haben, während Einwirkungen auf die seitlichen Teile des Schädels einen transversalen Verlauf des Bruches an der Basis hervorrufen. In den meisten Fällen lassen sich die genannten Hauptverlaufsrichtungen der Frakturlinien beobachten, obwohl es andererseits gelegentlich vorkommt, daß die Bahnen der einzelnen Sprünge bei dem großen Wechsel in Stärke und Richtung des Traumas von dieser Gesetzmäßigkeit abweichen. Die Röntgenaufnahmen bei vermutetem Schädelbasisbruch sind für die otologische Diagnostik insofern von Belang, als sie einmal häufig die Fraktur erkennen lassen und es außerdem ermöglichen, aus dem Verlauf der Bruchlinie eine Mitbeteiligung des Gehörganges zu schließen.

Auf Grund der Tatsache, daß vielfach bei Basisfrakturen das Gehörorgan in Mitleidenschaft gezogen ist, hat man versucht, diagnostische Anhaltspunkte über die Art der zu beobachtenden Schädigungen aufzustellen. Ohrenärztliche Untersuchungen ergaben, daß bei

Schädelbasisbrüchen die Funktion des Gehörganges in verschiedenen Fällen kaum geschädigt, in anderen jedoch völlig aufgehoben wurde. Diese Beobachtungen lassen erkennen, daß der Bau des Felsenbeinmassivs mit dem darin befindlichen Gehörorgan für die Gestaltung der Schädelbasisbrüche mit maßgebend ist. Ein Blick auf den anatomischen Aufbau des Schädelgrundes zeigt, daß die beiden Felsenbeine als massige Strebepfeiler den Grundstock des Schädelgerüstes bilden. Der anatomische Bau bedingt es, daß Gewalteinwirkungen in den einzelnen Fällen ganz verschiedene Folgen haben. Es ist hier von größter Bedeutung, in welcher Weise die Elastizität dieser Grundpfeiler an sich oder in ihrer Verbindung mit den angrenzenden Knochenteilen der einwirkenden Gewalt zu begegnen vermag. Es bedarf keiner weiteren Erörterung, daß die Kontinuität des gesamten Schädelgrundes vermöge seiner Elastizität intakt bleibt, sobald es sich nur um geringe Gewalteinwirkungen handelt, ebenso daß bei stärkeren Graden der einwirkenden Kraft die weniger elastischen Teile des Schädelgrundes brechen werden, während das festere, elastischere Felsenbein mehr Widerstand leistet. Ferner folgt aus den anatomischen Gegebenheiten, daß das Felsenbein an der Stelle seiner geringsten Elastizität bei Gewalteinwirkungen in mehr oder weniger starkem Maße frakturieren wird. Die entstehenden Brüche dehnen sich auf die angrenzenden schwächeren Knochenteile nicht aus, solange diese imstande sind, ihre Elastizität dem bereits abgeschwächten Stoß gegenüber zu erhalten. Ist jedoch die Elastizität des Felsenbeines nicht genügend groß, so pflanzt sich die wenig verminderte Kraft des Stoßes oder Schlages weiter fort. Es zersplittern also auch die elastisch weniger widerstandsfähigen Knochenteile. Da die Längs- und Querfrakturen des Felsenbeins entsprechend der einwirkenden Kraft entstehen, ist es wichtig, daß durch ohrenärztliche Untersuchung unverzüglich festgestellt wird, ob das Felsenbein beschädigt ist oder ob nur eine Splitterung der weniger elastischen Teile der Schädelbasis vorliegt. Außer durch das Röntgenbild lassen sich Längs- und Querfrakturen des Felsenbeines an bestimmten typischen Reaktionen erkennen. So können Schädigungen des statischen und Corti'schen Organes, also des Innenohres, Beweise für einen Querbruch des Felsenbeines sein, während Schädigungen des Mittelohres in Verbindung mit äußerlich erkennbaren traumatischen Zeichen Längsfrakturen anzuzeigen vermögen.

Sowohl bei Berstungs- als auch bei Biegungsbrüchen ist die Ausdehnung der Frakturlinien in der Schädelbasis von der Größe der Gewalteinwirkung und auch von dem elastischen Widerstand des Felsenbeines abhängig. Eine Längsfraktur muß entsprechend der Längsrichtung des Felsenbeins verlaufen; hierbei werden die dem Felsenbein benachbarten schwächeren Teile des Schädelgrundes vom Os

petrosum abgetrennt. Das Felsenbein an sich bleibt jedoch intakt; die Fraktur zertrümmert aber das Dach der Paukenhöhle, schickt Ausläufer in die hintere Wand des äußeren knöchernen Gehörganges und zieht sich meist vom Schädelgrund bis zur Lamina cribrosa oder zur Augenhöhle. Äußere Anzeichen hierfür sind auch Nasen- und Ohrenblutungen.

Eine Querfraktur durchsetzt das Felsenbein quer meist in der Linie des weniger widerstandsfähigen Teiles, wie Vestibulum, Porus acusticus internus. Die letzten Ausläufer dieser Querfraktur können in Form der anatomischen Längsfissur des Schädelgrundes in Erscheinung treten. Diese beiden Verlaufsrichtungen der Frakturlinien des Felsenbeines sind bei der Beurteilung von Schädelbasisfrakturen als wertvolle Erfahrungstatsachen heranzuziehen, wobei auch die Untersuchung des Gehörorgans ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel für die Feststellung der wahrscheinlichen Verlaufsrichtung des Schädelbasisbruches abgibt.

Nach den Gutachten der Göttinger Universitäts-Hals-Nasen- und Ohrenklinik handelte es sich bei den beobachteten Fällen in der Regel um Frakturen des Felsenbeines in longitudinaler Richtung. Bei 12 Patienten waren kombinierte Brüche, d. h. sowohl Längs- als auch Querfrakturen des Os petrosum, nachweisbar.

Schädelbasisbrüche können also bei den Felsenbeinlängsbrüchen auch Brüche der hinteren Wand des äußeren Gehörganges zur Folge haben, sodaß man aus dem Vorliegen einer Fraktur der hinteren Gehörgangswand mit Recht auf einen vorangegangenen Schädelbasisbruch schließen kann. Andererseits ergibt sich auf Grund der Unfallakten — 7 Fälle der hiesigen Ohrenklinik kommen in Frage — der Schluß, daß bei Frakturen der vorderen Gehörgangswand niemals ein Bruch des Schädelgrundes, sondern immer nur ein Bruch des Os tympanicum vorliegt.

Daß bei 3 Patienten auch eine Querfraktur des Felsenbeins erkennbar war, spricht nicht dagegen; denn hier lassen sich Anzeichen nicht nur für eine Fraktur des Gesichtsschädels sondern auch für einen voraufgegangenen Schädelbasisbruch feststellen.

Zusammenfassung.

Die Prüfung und Untersuchung von Gehörgangsfrakturen bei Schädelbasisbrüchen an Hand von 69 von der Göttinger-Universitäts-Hals-Nasen- und Ohrenklinik erstatteten Gutachten führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Bestehende Frakturen der hinteren Gehörgangswand waren stets mit einem Schädelbasisbruch verbunden.

2. Die objektiven Kennzeichen für einen Gehörgangsbruch ergaben sich aus zwei Quellen, aus den traumatischen Residuen und der Funktionsprüfung bzw. der Funktionsstörung.
3. 17,3 % aller Schädelunfallverletzten hatten eine Gehörgangsfraktur, 1 % davon nach dem Aktenmaterial eine doppelseitige. Und zwar erstreckten sich die Frakturen in 78,3 % der Fälle auf die hintere Gehörgangswand allein bzw. die hintere und vordere Wand, in 14,5 % war nur die vordere Wand betroffen.
4. Die Form und Ausdehnung der Fraktur war sehr vielgestaltig. Besondere Schlüsse konnten daraus aber nicht gezogen werden. Längere und breitere Frakturlinien in der Gehörgangswand ließen auf schwere voraufgegangene Unfälle schließen.
5. Bei 69,6 % aller Gehörgangsfrakturen wurden Blutungen aus dem Gehörgang beobachtet. Diese Feststellung ist insofern von Bedeutung, als Blutungen aus dem Ohr bei Schädelunfallverletzten in Verbindung mit anderen wesentlichen Merkmalen häufig das Vorhandensein eines Bruches im Bereiche des Felsenbeines vermuten lassen.
6. Zur Trommelfellzerreißung kam es bei jeder Gehörgangsfraktur, wobei allerdings längere Zeit nach dem Unfall nur in 65 % narbige Residuen gefunden wurden. Selten war der Bruch der Gehörknöchelchen oder deren Luxation.
7. Mit Bezug auf die Funktionsprüfung ließen sich folgende Ergebnisse ermitteln: Eine gänzliche Funktionsaufhebung im Bereich des inneren Ohres muß als Ausnahme betrachtet werden. In 60,9 % aller Gehörgangsfrakturen wurde Mittelohrschwerhörigkeit des betroffenen Ohres festgestellt. Der Rest verteilte sich ziemlich gleichmäßig auf Taubheit, Innenohrschwerhörigkeit und normales Hörvermögen.
8. Die Hörfähigkeit des anderen Ohres war mit einer Ausnahme (Taubheit) in sämtlichen Fällen überhaupt nicht oder gering herabgesetzt. Bei 24 Patienten ließ sich eine leichte Mittelohrschwerhörigkeit nachweisen.
9. Störungen des Gleichgewichtsapparates lagen in der Mehrzahl der behandelten Fälle vor. 62,3 % aller Kranken klagten über subjektive Schwindelerscheinungen, dagegen war nur in 27,5 % ein objektiv nachweisbarer pathologischer Befund vorhanden.

Schrifttum.

Biechele: Über die Mitbeteiligung von Schläfenbeinverletzungen bei Schädelbasisbrüchen. — Dissert. Würzburg, 1933.

Bouchet: Dauerwirkungen von Labyrintherschütterungen auf das Gehör. — Ref. Zbl. f. Hals- usw. Heilk., 1936, Bd. 25.

Brunner: Ohr- und Schädeltrauma. — Wiener klin. Wchschr., 1934, 47. Jahrg., Nr. 4.

— u. Schönbauer: Schädelbasisbrüche. — Handb. der Neurologie des Ohres von Alexander und Marburg, 2. Bd. I. Teil, 1928.

Burger: zit. nach Voß: Chirurgie der Schädelbasisfrakturen.

Davis: zit. nach Brunner: Ohr und Schädeltrauma.

Goerke: Kopftrauma und Gehörorgan. — Handb. f. Unfallkunde. Bd. 2, H. 8, 1931. Hrsg. v. F. König und G. Magnus.

— Zur Pathogenese und Klinik der traumatischen Innenohrschädigungen. — Z. Laryng. 20, 1931.

Grete: Geheilter Temporallappenabsceß nach Felsenbeinfraktur. — Arch. Ohren- usw. Heilk. 131, H. 4, 1932.

Jakobovici u. Muresann: Therapeutische Betrachtungen über die Schädelfrakturen auf Grund von 236 eigenen Beobachtungen. — Zbl. Hals- usw. Heilk. 20, 1933.

Jähne: Beitrag zur Frage der operativen Behandlung der Schädelbasisbrüche. — Arch. f. Ohrenheilk., 87, 1926.

Jenkins: zit. nach Brunner: Ohr und Schädeltrauma.

Kehrer: zit. nach Marx: Unfallverletzungen des Ohres.

Kiefer: Über die Mitbeteiligung des Gehörorgans bei Felsenbeinfrakturen. — Dissert. München, 1933.

Koch: Studien über Veränderungen des Gehörorgans, insbesondere Störungen der Innenohrfunktion nach Schädelunfällen mit und ohne Verletzungen des Schläfenbeins. — Arch. f. Ohrenheilk., 137, 1936.

— Über Ohrverletzungen bei Schädelbrüchen. — Zbl. Ohren- usw. Heilk., 18, 1930.

Lange: Schädelgrundbruch und Ohraufmeißelung. — Klin. Wschr., 5. Jahrg., Nr. 27, 1926.

Linck: Beitrag zur Klinik und Pathologie der Schädelbasisfraktur durch stumpfe Gewalt. — Z. f. Ohrenheilk., 81, 1921.

Loebell: Zur Behandlung und Prognose der Schädelbasisfraktur mit Ohrbeteiligung. — Z. f. Laryngol. usw., Bd. 26, H. 2, 1935.

Manasse: Schädelbasisbruch. Otitis media acuta. Münch. Mediz. Wschr., 1922.

Marx: Unfallverletzungen des Ohres. — Handb. d. ges. Unfallheilk., Bd. 4, 1934, Hrsg. F. König und G. Magnus.

Mauthner: Zur Charakteristik der Ohrverletzungen durch Einklemmung des Kopfes. — Z. Laryngol. usw., 18, 1929.

— Die traumatische Erkrankung des inneren Ohres. — Arch. f. Ohrenheilk., 87, 1912.

Nager: Die Verletzungen des Gehörorgans. — Verlag Hans Couber, Bern-Berlin 1930.

Pänse: Pathologische Anatomie des Ohres. — Leipzig, Verl. F. C. W. Vogel, 1912.

Rehse: Pathologische Physiologie des Labyrinths und der Cochlearisbahn. — Handb. d. norm. u. path. Physiol., Bd. 11, 1926, Hrsg. A. Bethe, bearb. von W. Buddenbrock.

Ritter: zit. nach Nager: Verletzungen des Gehörorgans.

Ruttin: Vollständige beiderseitige Labyrinth- und Nervenausschaltung durch Sturz auf das Hinterhaupt. — Mschr. f. Ohrenheilk., 71, 1937.

Scalzitti: Schädelverletzungskunde in Bezug auf das Ohr. Ital. — Ref. Zbl. f. Heilk. 1935, Bd. 24.

Scott: zit. nach Brunner.

Stenger: Zur Diagnostik der Schädelbasisbrüche. Zbl. f. Hals- usw. Heilk., 21, 1928.

Steuer: Über Veränderungen im Innenohr bei Schädeltraumen. — Klin. Wschr., Jahrg. 3 Nr. 9.

Ulrich: Verletzungen des Gehörorgans bei Schädelbasisfrakturen. — Akta-oto-laryngol. Stockholm, Suppl. Bd. 6, 1926.

Voß: Chirurgie der Schädelbasisfrakturen. — Verlag J. A. Barth, Leipzig, 1936.

Yerger: Die Ohrkomplikationen bei Schädelbasisfrakturen. — Zbl. f. Hals- usw. Heilk. 10, 1926.

Zange: Die chirurgische Behandlung der Meningitis, der gewöhnlichen Oto-rhino-pharyngogenen und der traumatischen nach Schädelbasisverletzungen. — Arch. f. klin. Chirurgie, 152, 1928.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Gertrud Hempelmann, am 21. Januar 1914 als Tochter des Postinspektors Heinrich Hempelmann und seiner Ehefrau Anna geb. Engelhardt in Wilhelmshaven. Von 1921—1922 besuchte ich die höhere Mädchenschule in Wilhelmshaven, von Ostern 1923 bis September 1928 das Lyzeum der Ursulinen in Duderstadt. Vom Herbst 1928 bis Ostern 1934 war ich Schülerin des städtischen Oberlyzeums in Göttingen. Hier unterzog ich mich Ostern 1934 der Reifeprüfung.

Meine Studienzeit verbrachte ich in Göttingen. An der Georg-August-Universität studierte ich vom Sommersemester 1935 bis einschließlich Sommersemester 1939 Medizin. Im Juli 1937 bestand ich die ärztliche Vorprüfung; am 6. September 1939 wurde mir gemäß Ministerialerlaß vom 5. September 1939 die Approbation B erteilt. Seit Oktober 1939 bin ich als Volontärassistenzärztin an der hiesigen Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik tätig.